

Identifikation von Soldaten

Röntgenbilder des Thorax und Rippenknorpelossifikation

von

Hagen Scultetus

aus

Berlin

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Anatomischen Institut
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. med. K. F. Bauer

Identifikation von Soldaten

Röntgenbilder des Thorax und Rippenknorpelossifikation

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Hagen Scultetus
aus
Berlin

Gedruckt mit der Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. A. Kröncke
Referent: Priv.-Doz. Dr. A. Neiss
Korreferent: Prof. Dr. K.-F. Bauer
Tag der mündl. Prüfung: 12.11.1968

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	1
Zur Röntgenidentifikation durch Thoraxbildvergleich	5
Überblick	7
Ossifikationsformen	8
Eigene Untersuchungen	20
Identifikation eines Fundskelettes	28
Datengerechte Aufschlüsselung von Rippenknorpelossifikationen	33
Zusammenfassung	36
Literaturverzeichnis	38

EINLEITUNG

Die Identifikation im militärischen Bereich, speziell der Bundeswehr, erfolgt mittels der von jedem Soldaten zu tragenden Erkennungsmarke. Eine zusätzliche Möglichkeit, welche dieses Verfahren ergänzen soll, besteht in der Identifikation an Hand von Röntgenbildern, denn von jedem Soldaten liegt mindestens ein Bild vor. Die Längerdienenden werden sogar alle zwei Jahre von einer Spezialeinheit, dem Schirmbildzug der Bundeswehr, geröntgt.

Die Einführung der Erkennungsmarke erfolgte einige Jahre nach dem deutsch-französischen Krieg 1870/71, da es sich gezeigt hatte, wie schwierig die Identifikation Gefallener nur an Hand persönlicher Habseligkeiten war. Deshalb wurde 1880 zunächst im deutschen Heer, später auch in der Kriegsmarine, die sogenannte Rekognitionsmarke eingeführt. Es war dies eine metallene Marke, "die der Soldat im Felde auf der Brust zu tragen hat. Auf der Rekognitionsmarke ist eine Nummer (Stammrollennummer) und der Truppenteil bezeichnet, so daß sie die Feststellung der Persönlichkeit von Gefallenen ermöglicht. Offiziere tragen eine Rekognitionsmarke mit vollem Namen." (1)

Diese Einrichtung der Erkennungsmarke hat sich bewährt, im Laufe der Zeit freilich einige Änderungen erfahren. So ist auf der Erkennungsmarke der Bundeswehr weit mehr als auf der Rekognitionsmarke verzeichnet: Staatsangehörigkeit, Blutgruppe, Rhesusfaktor, Religionszugehörigkeit und Personenkennziffer. An Hand letzterer ist bereits jeder Soldat zu identifizieren.

Aus den "Bestimmungen über die Erkennungsmarke der Soldaten", erschienen im VMBI 1962, Nr. 26, Seite 459ff:

"Die Marke ist aus einem nichtrostenden, nichtmagnetischen Stahl hergestellt, der eine erhöhte Festigkeit gegen Feuer, Korrosion und erhöhte Abnutzung besitzt. Sie hat die Form einer Ellipse, deren Längsachse perforiert ist. Die Vorder- und Rückseite ist oberhalb der Bruchstelle in nummerierte Felder für die

Aufnahme der erwähnten Identifizierungshinweise persönlicher und medizinischer Art eingeteilt."

Im Todesfall wird die Marke an der Trennlinie auseinandergebrochen. Die obere Hälfte bleibt bei dem Toten, die untere wird seinen Personalpapieren beigelegt.

Die Nachteile der Erkennungsmarke liegen nun darin, daß sie

1. von den Soldaten oft aus Bequemlichkeit nicht getragen wird. Auch bestehen Verwechslungsmöglichkeiten, wenn die Marken z. B. im Waschraum oder beim Schwimmen zeitweise abgelegt werden.
2. das Metall bei hoher Hitzeeinwirkung durch Brand schmelzen kann.
3. im Kriegsfall die Marken Gefallener ein Objekt zum Mißbrauch durch Fahnenflüchtige darstellen, die nach Vertauschen ihrer eigenen Marken als tot beurkundet untertauchen. Sogar unberechtigte Versorgungsansprüche können hierbei gestellt werden.
4. nur der wehrdienstfähige männliche Teil der Bevölkerung mit Erkennungsmarken versehen wird, die zudem nach Beendigung des Wehrdienstes erfahrungsgemäß nicht mehr getragen werden.

Um einen Anreiz zu geben, die Erkennungsmarke auch im Zivilleben zu tragen, wäre aus psychologischen Gründen die Umbenennung in z. B. "Unfallrettungsmarke" in Erwägung zu ziehen. So würde man nicht den Zweck der Marke für den Todesfall in den Vordergrund stellen, sondern die Hoffnung auf schnelle und gezielte Behandlung eines Verletzten, z. B. bei Verkehrsunfällen.

Um aber die Nachteile der Erkennungsmarke auszugleichen, muß nach einem objektiven Identifizierungsprinzip gesucht werden.

Die odontologische Identifikation hat sich bewährt. Sie ist möglich, wenn nicht nur Zahnformeln vorliegen, sondern außerdem ge-

naue Angaben über Form, Material und besondere Kennzeichen evtl. erfolgter Zahnersatzarbeiten, wie dies bei der amerikanischen Armee mit Erfolg durchgeführt wird.

In den Gesundheitskarten der Bundeswehr, die von jedem Soldaten bereits bei der Musterung angelegt werden und genaue Aufzeichnungen der abgelaufenen Krankheiten enthalten, sind hierfür jedoch zu wenige Merkmale registriert.

RÜCK (Diss. Erlangen 1932) hat an einer Fülle von Beispielen hervorgehoben, daß die odontologischen Identitätsbestimmungen in Einzelfällen genau und objektiv sind. Ob nun aber für die Bundeswehr ein Identifizierungsprinzip realisierbar ist, welches etwa dem Vorschlage SONJAS (1931) entspricht, der dahingehend lautet, "daß jedem praktizierenden Zahnarzt von seiner Standesbehörde eine Stanzzange mit Nummer und Spiegelschrift nach Art internationaler Autokennzeichen ausgeliefert wird, mit der jede Arbeit zu zeichnen ist", braucht hier nicht erörtert zu werden.

Es wäre jedoch wünschenswert, wenn die Forensische Zahnheilkunde als akademisches Unterrichtsfach allgemein eingeführt werden würde (Resolution der ERO-Sitzung, Wien 1968).

Die Daktyloskopie ist für eine Identifikation im militärischen Gebiet nicht üblich. Sie ist aber ein vorzügliches erkennungsdienstliches Verfahren, das aus der Polizeiarbeit nicht mehr wegzudenken ist (s. S. 33). Von den Karteien wird jedoch lediglich die, im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung, kleine Zahl der Berufsverbrecher erfaßt.

Wenn aber die äußere Haut der Finger zerstört ist, führt auch diese Methode nicht mehr zur Identifikation.

Im Gegensatz zu den Nachteilen der Erkennungsmarke stellt die Röntgenidentifikation durch Bildvergleich ein objektives Verfahren dar (NEISS 1968).

SCHEMA I: Gegenüberstellung der verschiedenen Identifizierungssysteme

Identifizierungssystem	Vorteil	Nachteil
Erkennungsmarke	1. bewährtes Prinzip 2. einfache Handhabung, auch von Laien anwendbar	nicht ganz objektiv
Odontologie	1. objektives System 2. im Gebrauch bewährt	1. nicht anzuwenden bei totaler Zerstörung des Kiefers 2. bei der Bundeswehr keine ausreichende Dokumentation
Daktyloskopie	bei der Polizei sehr gut ausgebautes und bewährtes System	1. nicht anwendbar bei zerstörter Fingerhaut 2. beim Militär nicht üblich, da zur Einführung großer Aufwand notwendig
Röntgenidentifikation	1. objektives System 2. bei der Bundeswehr bereits vorhandene Dokumentation	Anwendung nur durch geschulte Fachkräfte (bei der Bundeswehr jedoch vorhanden)

ZUR RÖNTGENIDENTIFIKATION DURCH THORAXBILDVERGLEICH

Bei der Identifikation unbekannter Toter an Hand von Röntgenbildern sind zwei Arbeitsgänge notwendig:

1. Die Anfertigung des Postmortalbildes
2. Die Beschaffung des Intravitalbildes.

Um letzteres zu erhalten, wird man sich vor allem um Thoraxaufnahmen bemühen müssen, da diese im Vergleich zu Bildern anderer Körperregionen in größerer Zahl angefertigt werden, speziell die Schirmbilder der Röntgenreihenuntersuchungen. Letztere existieren zumindest in Deutschland von einem Großteil der Bevölkerung und sind schnell greifbar, besonders im Schirmbildarchiv der Bundeswehr (siehe S. 20).

Welche Merkmale sind nun bei den Schirmbildern bzw. Thoraxaufnahmen zu beachten? (2)

1. Variationen und Anomalien:

- a) unterschiedliche Länge der XII. Rippe
- b) Verkrümmung der X. und XI. Rippe bei dicken Personen mit vorwiegender Zwerchfellflankenatmung
- c) eine kaudal gerichtete Krümmung der III. bis V. Rippe bei Asthmatikern und Bronchiektatikern, evtl. auch bei Gesunden
- d) Halsrippe
- e) Gabelrippe
- f) rudimentäre I. Rippe
- g) Synechie zwischen den beiden obersten Rippen (Srbsche Anomalie)
- h) dorsale Gabelung oder

- i) eine Spaltung der Rippe
- j) eine Knochenspange, die von der IV. Rippe nach links oben zur III. zieht (Cruveilhiersche Anomalie)

2. Pathologische Befunde:

- a) Fraktur
- b) Resektion
- c) Druckusuren durch Interkostalarterien als Folge des Kollateralkreislaufes bei Aortenisthmusstenose
- d) Osteomyelitis
- e) Typhöse oder parathyphöse Ostitis und Chondritis
- f) Rippen-Tuberkulose
- g) Fibrom
- h) Chondrom
- i) Sarkome (Chondro- und Fibrosarkome)

Es sind jedoch Befunde dabei, die nicht immer auf Schirmbildern zu erkennen sind.

Wenn die genannten Variationen, Anomalien und pathologischen Befunde auch in Einzelfällen zu eindeutigen Erfolgen der Röntgenidentifikation führen, eignen sie sich jedoch dafür nicht als allgemeine Basis auf Grund ihres geringen Vorkommens. Nach einer Statistik von BERNER (1944) beträgt die Zahl der Rippenanomalien nur 0,31%, nach STEINER lediglich 0,15%.

Da die Beurteilung des Sternums auf dem Schirmbild vom Herzschatten beeinträchtigt wird, habe ich untersucht, ob eine Identifikation allein durch Bildvergleich der Rippenknorpel möglich ist. Gerade sie sind der Teil des Thorax, welcher durch Gewalteinwirkungen am wenigsten geschädigt wird (siehe S. 33), und sie zeigen individuelle Merkmale.

ÜBERBLICK

Im älteren anatomischen Schrifttum sind HYRTL (1863) und GERLACH (1891) zu erwähnen. LUSCHKA beschreibt eine "Gelenk-bildung" (sic!) zwischen dem Knochen und Knorpel der ersten Rippe oder im Knorpel selbst (siehe hierzu jedoch Seite 10 u. Abb. 1, 16, 17, 20).

KING (1939) bewies, daß es sich bei den Vorgängen in den Rippenknorpeln nicht um Verkalkungen, sondern um eine enchondrale Ossifikation handelt.

Abhandlungen über die Funktion der Rippenknorpel als Rippen-Sternumverbindung im Hinblick auf die hominide kaudale Verbreiterung des Corpus sterni sind im anthropologischen Schrifttum zu finden.

Mitte des vorigen Jahrhunderts begannen die Pathologen mit Untersuchungen über die Rippenknorpelossifikation (FREUND, Erlangen 1859). Man war lange Zeit der Meinung, es bestehe ein Zusammenhang zwischen der "Verkalkung" des ersten Rippenknorpels und der Lungenspitzentuberkulose (CHAUMET und ZAWADOWSKY 1927).

Heute gilt es jedoch als erwiesen, daß hier kein ursächlicher Zusammenhang vorliegt (RIEBEL 1929, E. FISCHER 1955, PASTOR und BENICE 1938, OKUYAMA).

Von seiten der Inneren Medizin stellte man fest, daß einige andere Krankheiten Einfluß auf die Rippenknorpelossifikation nehmen können. An erster Stelle steht hier die Arteriosklerose (R. EMMERICH 1965). OKUYAMA fand bei vier Fällen von Morbus Basedow eine außerordentlich starke Rippenknorpelossifikation (bezüglich Arthrosis deformans siehe S.10).

Ganz allgemein sieht man heute in der Rippenknorpelossifikation einen physiologischen Alterungsvorgang, der aber durch bestimmte exo- und endogene Faktoren beeinflußt werden kann.

OSSIFIKATIONSFORMEN

G. ERNST stellte fest, daß bereits der Atemtypus den Kalkgehalt bei beiden Geschlechtern verändert. So treten auf Grund des kostalen Atemtypus der Frau hier die Rippenknorpel in stärkere Funktion und es kommt deshalb zu geringeren Kalkeinlagerungen.

Besonders wichtig ist vor allem der Zeitpunkt des Einsetzens der ersten Ossifikationsvorgänge. Ich fand bestätigt, daß der Beginn praktisch stets jenseits des 20. Lebensjahres liegt, eine Tatsache, die auch von GROEDEL, KOEHLER, KÄDING, NEUMANN, ZELTER und ERNST festgestellt wurde.

Damit ergibt sich nun die Frage nach der Weiterentwicklung der Verknöcherungen hinsichtlich des Geschlechts und Alters.

ERNST teilt in drei Hauptgruppen ein:

Die erste Gruppe umfaßt die beginnende Ossifikation an der ersten Rippe und den Knorpeln der folgenden.

Zur zweiten, der Gruppe der mittelstarken Verknöcherungen, zählen eine "Verkalkung" mittleren Grades an der ersten Rippe und den übrigen.

Die dritte Gruppe ist die der starken Ossifikationen. ERNST ordnet hier diejenigen Formen ein, die sowohl an der ersten Rippe als auch an den unteren folgenden nachweisbar waren.

Diese Hauptgruppen erfahren nun eine weitere Gliederung in Untergruppen, wobei besonders auf die Formen der "Verkalkungen", ob grobflockig, fein verteilt, doppelseitig, solide, streifen- und spornförmig, Bezug genommen wird.

Aus dieser Einteilung geht schon die Sonderstellung des ersten Rippenknorpels hervor.

Auch ASSMANN, GROEDEL, KÄDING beschreiben, daß hier die häufigsten und stärksten "Verkalkungen" zu finden sind.

ERNST sagt, daß der erste Rippenbogen durch einen besonders star-

ken Knorpel in Form einer Synchondrose mit dem Sternum verbunden ist, während der zweite bis siebente Rippenring eine lockere sternale Verbindung aufweisen. Der erste bis zehnte Rippenbogen sind nun aber sowohl durch das Sternum als auch durch die Interkostalmuskulatur miteinander verbunden. Auf diese Weise wird der erste Rippenring zum "Träger der übrigen". Deshalb besitzt auch sein Knorpel eine größere Dicke.

In der besonderen Belastung der ersten Rippe haben wir daher die Ursache für die starken Ossifikationserscheinungen zu sehen.

SUMITA und STEHR (1936) gehen jedoch noch auf eine Eigenheit des ersten Rippenknorpels ein.

Auf Röntgenbildern ist in der Struktur völlig gesunder Rippenknorpel oft eine Art einfache, manchmal sogar doppelte Spaltbildung zu beobachten. Beim flüchtigen Betrachten ist die Verwechslung mit einem Bruch durchaus möglich (GRASHEY 1936). FREUND (1859) beschrieb einen solchen Fall als "Versuch der Selbstheilung einer Tuberkulose".

Im Schrifttum wird dieser Spalt fälschlicherweise häufig als Gelenk oder Gelenkneubildung bezeichnet. Er entspricht jedoch in keiner Weise der anatomischen Definition eines Gelenkes, so daß dieser Ausdruck nicht gebraucht werden sollte. Obwohl es sich tatsächlich auch nicht um einen wirklichen Spalt, also eine Lücke im Knorpel handelt, behalte ich jedoch diesen Ausdruck bei, da er sich im Schrifttum allgemein durchgesetzt hat.

Der Grund für die Spaltbildung ist darin zu suchen, daß eine solide Verknöcherung des ersten Rippenknorpels, je nach Intensität, die Bewegung der ersten Rippe einschränken oder gar unmöglich machen würde.

Abb. 1 ist nach der Aufnahme einer gesunden 40jährigen Frau gezeichnet worden (nach L. STEHR). Man sieht, daß weder der laterale Spalt mit der ehemaligen Knorpelknochengrenze zusammen-

fällt, noch der mediale mit der Synchondrose zwischen Manubrium sterni und Rippenknorpel. Die Spalten sind einwandfrei innerhalb des Knorpels lokalisiert.

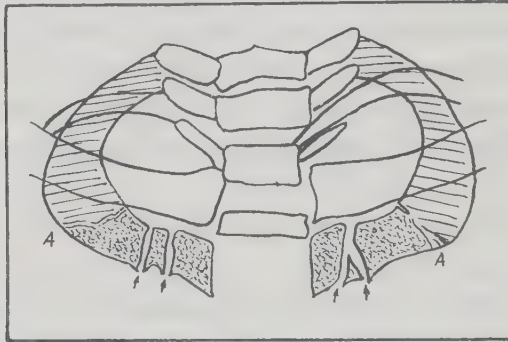


Abb. 1

Spaltbildung im ersten Rippenknorpel einer 40jährigen Frau. Bei A die Knorpelknochengrenze (nach L. STEHR)

Ferner ist an den unteren Rändern der Spalte eine starke "Randwulst- und Zackenbildung" zu erkennen, die einer Arthrosis deformans ähnelt. Diese Veränderungen treten jedoch oft schon in sehr jungen Jahren auf und bei Personen, die weder eine Spondylosis deformans aufweisen, noch eine Arthrosis deformans, daß hier kein Zusammenhang, bzw. Vorliegen der genannten Krankheiten, möglich ist.

Auf Grund der geschilderten Verhältnisse ist es wohl erklärlich, warum die erste Rippe eine Sonderstellung einnimmt. A. HEINRICH und H. LECHLER (1942) sehen sogar in Übereinstimmung mit BÜRGER in den "Verkalkungsvorgängen" am Rippenknorpel der zweiten bis zwölften Rippe einen physiologischen Alterungsvorgang, während sie die Ossifikation des ersten Rippenknorpels als eine Art "Reifungsgeschehen" bezeichnen.

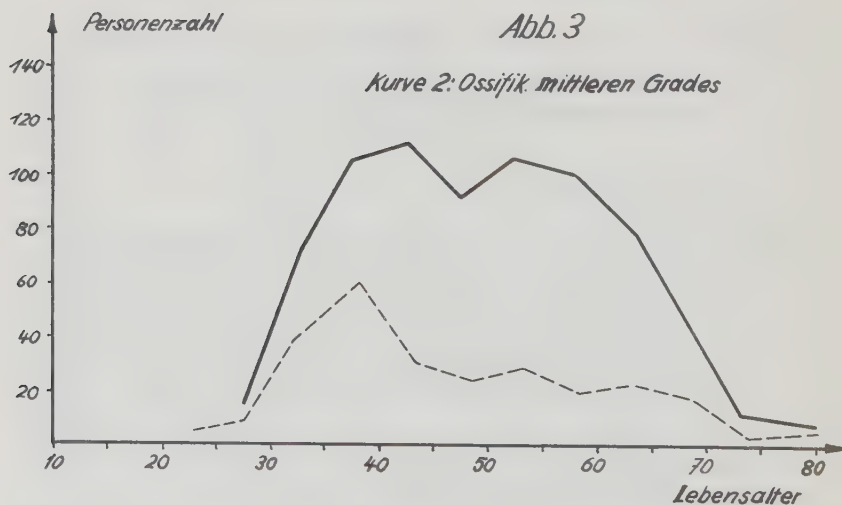
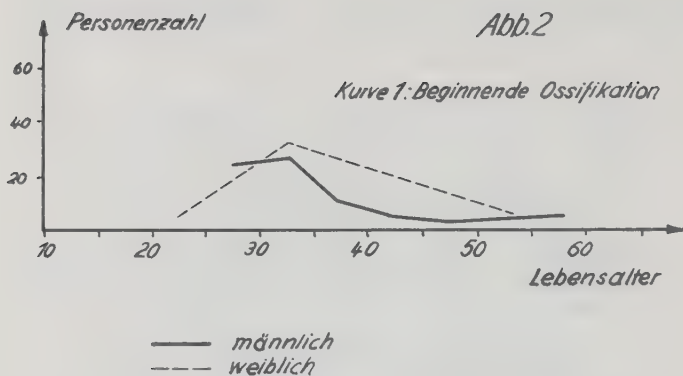
Aus allem geht hervor, daß die Intensität der Rippenknorpelossifikation in Abhängigkeit vom Alter steht. ERNST (1929) hat dies in einigen Kurven übersichtlich dargestellt (Abb. 2-5).

Kurve 1: in der Gruppe der beginnenden "Verkalkung" steigt bei Männern die Zahl bis zum 25. Lebensjahr an, während bei den Frauen die größte Zahl zwischen dem 20. und 25. Lebensjahr zu finden ist. Frauen überwiegen in dieser Gruppe, was sich daraus erklärt, daß bei Männern der Grad der "Verkalkung" wesentlich stärker ist.

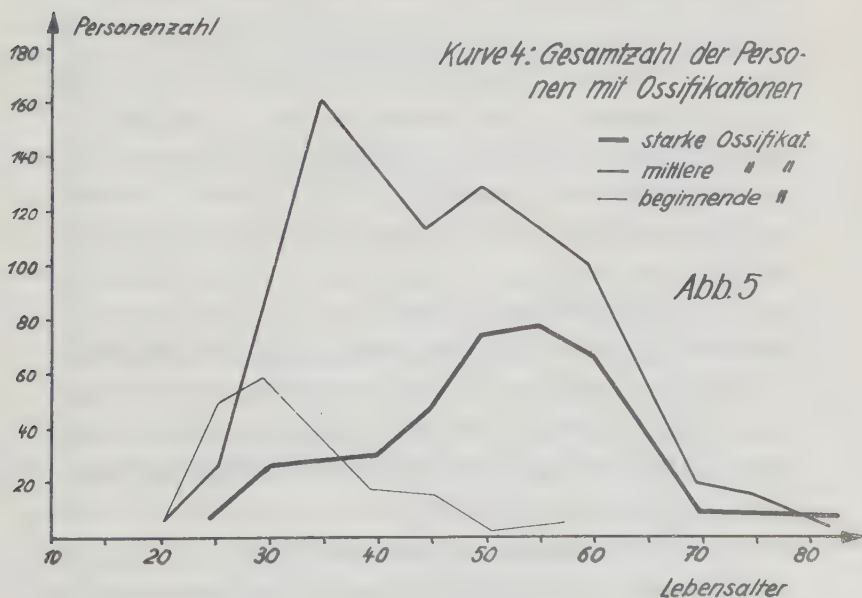
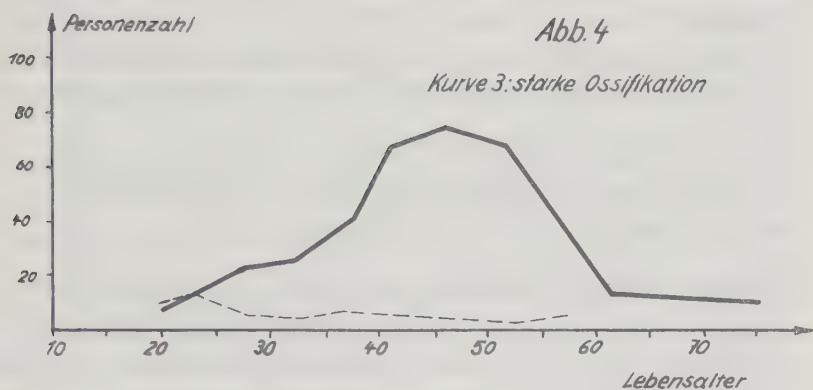
Kurve 2: in der Gruppe der "Verkalkung" mittleren Grades, ist bei Männern die stärkste Beteiligung zwischen dem 25. und 65., bei den Frauen zwischen dem 25. und 30. Lebensjahr.

Kurve 3: bei der starken "Verkalkung" steigt bei den Männern die Beteiligung langsam an und erreicht zwischen dem 45. und 50. Lebensjahr ihre Höchstzahl, während dieselbe bei den Frauen zwischen dem 20. und 25. Lebensjahr liegt.

Kurve 4: Hier sind die Gesamtzahlen der "Verkalkungen" ohne Rücksicht auf Geschlecht, lediglich auf die Zugehörigkeit zu den verschiedenen Altersklassen veranschaulicht. Die Höchstbeteiligung für die beginnende "Verkalkung" liegt zwischen dem 20. und 25., für die "Verkalkung" mittleren Grades zwischen dem 25. und 45. Lebensjahr, für die starke "Verkalkung" zwischen dem 45. und 50..



(nach G. Ernst)



(nach G. Ernst)

Es zeigt sich also, daß mit Zunahme von Stärke und Ausdehnung der Ossifikation die Höchstbeteiligung in höhere Altersklassen verschoben wird.

Andererseits sind offenbar für die Fälle stärkerer Verknöcherung in jüngeren Altersklassen eine Reihe anderer Einflüsse maßgebend.

In der Mehrzahl handelt es sich jedoch um einen mit dem Alter einhergehenden physiologischen Vorgang, bei dem der Rippenknorpel an Elastizität verliert.

Welchen Einfluß die Veränderung des Atemtypus im Alter auf den Elastizitätsverlust des Knorpels nimmt, läßt sich nur vermuten. Auch andere Vorgänge spielen noch eine Rolle. So schreibt LORAND, daß "das Alter durch die Verminderung der Stoffwechselvorgänge und durch die Zunahme des Bindegewebes in allen Teilen des Körpers, besonders aber in den Brustdrüsen, charakterisiert ist".

Auch Beruf und Arbeit haben, nach ERNST (1929), einen nicht unerheblichen Einfluß auf die Rippenknorpelossifikation. Der Tätigkeit entsprechend, wird der Körper verschieden beansprucht, bzw. versucht je nach Alter und Geschlecht auf eine andere Art mit den Anforderungen fertig zu werden.

So fand ERNST (1929) z. B., daß Bergleute, also Schwerarbeiter, am häufigsten "Verkalkungen" aufweisen, wobei die mittlere und starke "Verkalkung" vorherrschten.

Außer den genannten Fakten des Alters, Geschlechts und Berufs glaubt ERNST (1929) jedoch ferner in bestimmten Erkrankungen eine Beeinflussung des Verknöcherungsbeginns sehen zu können. Besonders die Erkrankung der Atmungs- und Kreislauforgane soll einen vorzeitigen Ossifikationsbeginn zur Folge haben. Er stellt fest, daß der "Verkalkungsvorgang" am Rippenknorpel zwar nicht seine Ursache in der Arteriosklerose hat, doch synchron mit ihr verläuft.

Dies erfährt in gewissem Sinne eine Bestätigung durch R. BÖHMIG,

der sagt, daß der Rippenknorpel im Gegensatz zum übrigen Knorpel, der nur durch Diffusion ernährt wird, eine, wenn auch spärliche, Vaskularisation besitzt. Daher weisen an ihm die degenerativen Veränderungen in ihrer Anordnung zum Teil Beziehungen zum Gefäßverlauf auf.

E. FISCHER (1955) war der erste, der außer den genannten exo- und endogenen Möglichkeiten der Beeinflussung der Rippenknorpel-ossifikation mit aller Deutlichkeit feststellte, daß sich letztere nach bestimmten Formen vollzieht, die beim männlichen und weiblichen Geschlecht verschieden sind.

Zunächst ist seine Bemerkung wichtig, daß diese Ossifikationsformen am deutlichsten in einem mehr oder weniger langen Abschnitt am kostalen Ende auftreten. Zum sternalen Ende werden sie dagegen meistens uncharakteristisch und weisen am Übergang zum Sternum keine besonderen Formen mehr auf.

FISCHER (1955) differenziert in sieben Formen mit Untergliederungen.

Da ich bei meinen Bildvergleichen mit Schirmbildern aus Röntgenreihenuntersuchungen arbeitete, unterscheide ich lediglich drei Hauptgruppen, wobei jeweils die erste Rippe mit eingeschlossen ist.

Die Gruppe I umfaßt die scheidenförmigen Ossifikationen. Die Knochenknorpelgrenze verknöchert zuerst und man erkennt schon zu Beginn an den Rändern Zacken, die später den Knorpel oben und unten streifenförmig umrahmen. Hierbei schreitet die Ossifizierung des Unterrandes schneller fort. Die Struktur ist homogen.

Zur Gruppe II zähle ich wabenförmige, inselartig aneinander gereihete Verknöcherungen, die in der Mitte des Knorpels liegen und stets an der Knochenknorpelgrenze beginnen.

Die Gruppe III ist wohl nur eine weiter fortgeschrittene Ossifi-

kation der Gruppe II. Die Inseln sind miteinander verschmolzen und der Knochenknorpelgrenze sitzt ein mehr oder weniger langer, unregelmäßig begrenzter Sporn auf. Bei jüngeren Individuen tritt diese Form allerdings erst ab der vierten oder fünften Rippe auf, eine Tatsache, die auch E. FISCHER hervorhebt.

Äußerst wichtig ist jedoch der Befund, daß ich bei Männern Ossifikationen der Gruppe I in 81% der Fälle fand und bei Frauen Ossifikationen der Gruppen II und III zusammen in 70%.

Um das Verhältnis der einzelnen Gruppen zu veranschaulichen, bringe ich in den Abb. 6 und 7 einige Kurven nach E. FISCHER (1955), dessen Formen I bis III im wesentlichen meinen Gruppen entsprechen.

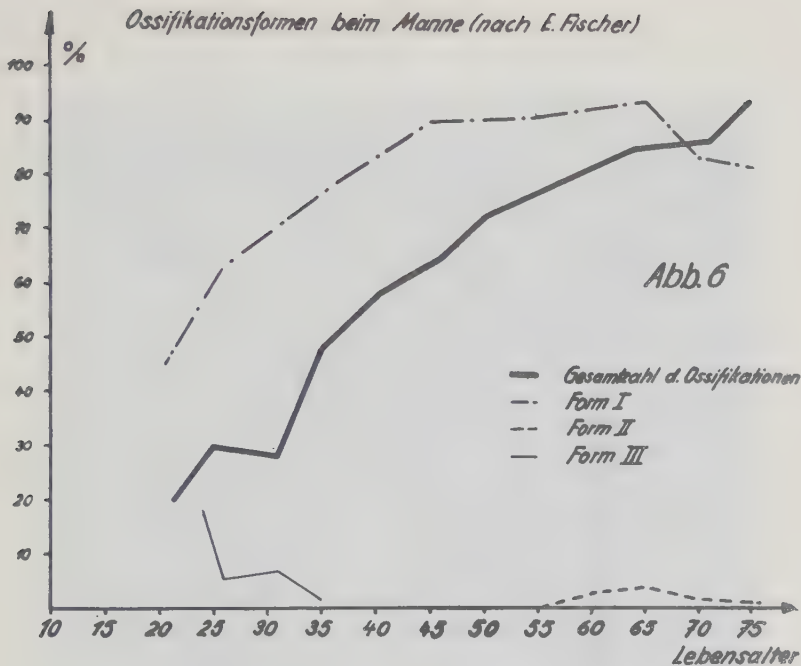
Aus Abb. 6 geht hervor, daß bei Männern in jedem Lebensalter die Form I dominiert. Bei den Frauen herrschen andere Verhältnisse. Bis zum Anfang des 6. Dezenniums überwiegt, jedoch ständig abnehmend, die Form III. Umgekehrt verhält sich die Form II, die im 4. und 5. Dezennium anteilmäßig noch gering ist, vom 6. Dezennium an jedoch die häufigste Form wird. Wegen des Häufigkeitswechsels von Form III zu II kann man vermuten, daß Übergänge zu II vorkommen.

Ferner ist aus den Abb. 6 und 7 zu entnehmen, wie häufig Verknöcherungen innerhalb der einzelnen Altersstufen vorkommen.

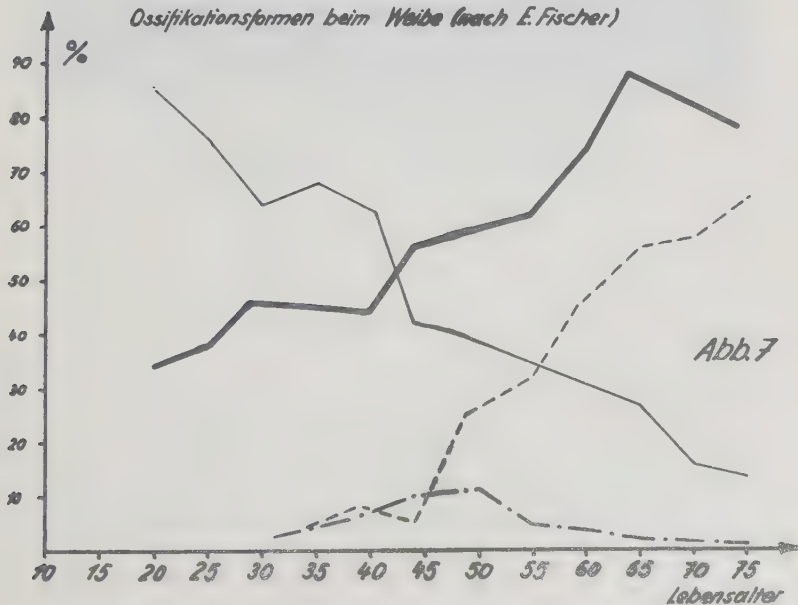
Bestimmt man den Anteil der einzelnen Formen am Gesamtmaterial, so wird, wie in Abb. 8, die verschiedene Verteilung der "Verkalkungsformen" auf das männliche und weibliche Geschlecht noch deutlicher. E. FISCHER gibt die Häufigkeit der Form I mit 85% und die der Formen II und III mit 76% an. Dies entspricht also in etwa auch meinen Ergebnissen.

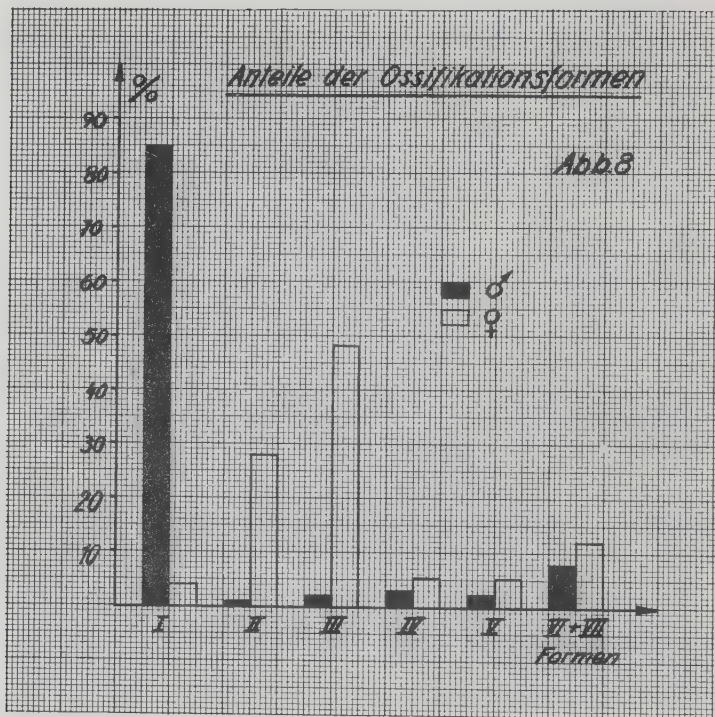
In Abb. 9 bringe ich nebeneinander eine schematisierte Zeichnung des Erscheinungsbildes der beschriebenen Ossifikationsformen, so wie ich sie bei meinen Untersuchungen gesehen habe.

Ossifikationsformen beim Manne (nach E. Fischer)



Ossifikationsformen beim Weibe (nach E. Fischer)





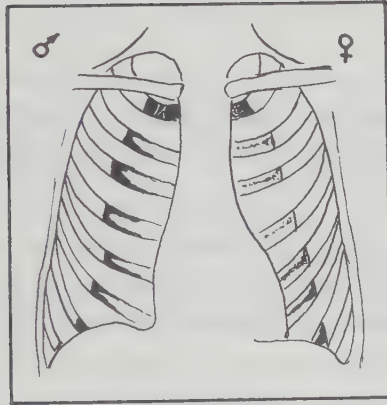


Abb. 9

Schematisierte Zeichnung der Rippenknorpel-ossifikationsformen beim Manne (Links) und Weibe (rechts) nach Röntgenschirmbildern

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Im Rahmen einer Wehrübung am Sanitätsamt der Bundeswehr vom 9.3. - 5.4.1966 konnte ich die dort gelagerten Schirmbilder für meine Zwecke einsehen. Ich kam hier, nicht zuletzt auf Grund der übersichtlichen Archivierung, zu den wesentlichsten Erkenntnissen meiner Arbeit.

Schirmbilder von Frauen waren mir bei einer Erlanger Firma durch die freundliche Vermittlung von Herrn Professor Dr. J. SCHMIDT, Medizinische Poliklinik Erlangen, zugänglich.

Wichtig für den Gang der Untersuchung war es, eine Person über einen Zeitraum von mehreren Jahren an Hand der Schirmbilder verfolgen zu können. Dies war auf einfachste Weise im Schirmbildarchiv der Bundeswehr möglich. Die Bilder lagern hier in Kartons, geordnet nach Geburtsjahr, Anfangsbuchstaben des Familiennamens und Jahr der Aufnahme. Die Schirmbilder stecken einzeln in Plastiktüten, zusammen mit einer Karte, die Personenkennziffer, Namen und Filmbildnummer enthält.

Da von den Soldaten alle zwei Jahre ein Schirmbild angefertigt wird, stellte ich zwei Kästen, die Bilder derselben Personen enthalten mußten, nebeneinander und zwar einen mit Bildern aus dem Jahre 1960, den anderen mit Bildern aus dem Jahre 1964 und suchte die einander zugehörigen heraus. Ich hatte mich vorher durch Stichproben davon überzeugt, daß in diesem Zeitabstand noch übereinstimmende Verknöcherungspunkte zu finden sind, was meine Untersuchungen auch vollends bestätigten.

Auf diese Weise wertete ich die Jahrgänge 1911, 1924, 1932 und 1940 aus, jeweils 500 Personen eines Geschlechtes, also pro Jahrgang 2 000 Bilder, insgesamt 8 000 (die von mir zitierten Autoren stützten sich lediglich auf Bilderzahlen zwischen 500 und 1 000, so

daß man die von mir gewonnenen Ergebnisse nach HASELOFF als repräsentativ für eine allgemeine Statistik ansehen kann).

Zur Auswertung standen Sichtgeräte zur Verfügung, die das 7x7 cm Format der Schirmbilder auf etwa das Doppelte vergrößerten. Die Abb. 10a, 11a I und 11a II zeigen, daß hierdurch gerade die Rippenknorpel besser zu beurteilen sind.

Zwei Eigenheiten der Schirmbilder seien hier noch besonders erwähnt:

1. Wenn auch der erste Rippenknorpel gut dargestellt wird, kann man jedoch nicht das tuberculum musculi scaleni anterioris und die Rauigkeit für den Ansatz des m. scalenus medius am knöchernen Rippenanteil differenzieren.
2. Die Beurteilung der vierten und fünften Rippenknorpel wird im Bereich des Herzschattens auf der linken Seite beeinträchtigt.

Doch nun zu meinen Untersuchungen. Ich konnte im einzelnen folgende Fragen beantworten:

1. Verändert sich die Form der Rippenknorpelossifikation hinsichtlich Lokalisation und Umriß in kurzer Zeitdauer oder geht der Ossifikationsvorgang langsam vonstatten?
2. Kann man auf Grund der Ossifikationsvorgänge am Rippenknorpel das Alter des betreffenden Menschen schätzen?
3. Gibt es für beide Geschlechter charakteristische Ossifikationsformen?

Die Frage 3 habe ich bereits vorausgreifend beantwortet: die charakteristische Ossifikationsform ist beim Manne die scheidenförmige, bei der Frau die spornförmige, meist mit perlschnur- oder wabenförmiger Struktur. Zu erwähnen ist, daß ich unabhängig von E. FISCHER zu diesem Ergebnis kam.

Zu Frage 1 ist zu sagen, daß im Abstand von vier Jahren gemachte Bilder sehr gut identifizierbar waren, also jederzeit ein vier Jahre altes Bild zur Identifikation herangezogen werden kann (siehe hierzu Abb. 11a I und 11a II).

Auf die ganze Zeit der Ossifikation gesehen treten natürlich Veränderungen auf, die keine korrespondierenden Punkte aufweisen können. Daher ist die Feststellung wichtig, daß zumindest noch vier Jahre alte Bilder eine Identifikation erlauben.

Bei meinen Untersuchungen fielen mir ferner Häufigkeit und Lokalisation der Spaltbildung im ersten Rippenknorpel auf. War der Spalt nur einseitig, so war die Lokalisation fast ausschließlich im linken Rippenknorpel (Abb. 11a I/II).

Männer		Frauen
24jährige in	6% der Fälle	3% der Fälle
32jährige in	11% der Fälle	5% der Fälle
40jährige in	20% der Fälle	10% der Fälle
63jährige in	32% der Fälle	24% der Fälle

Dagegen die Lokalisation lediglich im rechten Rippenknorpel:

Männer		Frauen
24jährige in	1% der Fälle	0,20% der Fälle
32jährige in	4% der Fälle	0,35% der Fälle
40jährige in	4% der Fälle	0,40% der Fälle
63jährige in	4% der Fälle	0,40% der Fälle

Ferner beobachtete ich eine verhältnismäßig häufige doppelseitige Spaltbildung:

Männer		Frauen
24jährige in	2% der Fälle	0,15% der Fälle
32jährige in	2% der Fälle	0,20% der Fälle
40jährige in	3% der Fälle	0,50% der Fälle
63jährige in	3% der Fälle	0,67% der Fälle

Während STEHR (1936), FELIX bzw. ANTHONY und STRASSER sich praktisch nur der Entstehung dieser Spaltbildung widmen, lediglich ANTHONY und STRASSER geben die Häufigkeit des Spaltes bei über 60jährigen mit 1/3 der Fälle an, kann man aus meiner Gegenüberstellung doch noch weitere Schlüsse ziehen.

Da die Häufigkeit der Spaltbildung mit steigendem Alter zunimmt, scheint dies meiner Meinung nach eine Kompensation des Elastizitätsverlustes des ersten Rippenknorpels zu sein und somit ein Maß für das Alter.

Um an dieser Stelle gleich die Frage 2 zu beantworten, ist zu sagen, daß man eine Altersschätzung nur bei genügender Erfahrung durchführen kann. Man muß einen Blick für die Stärke der Verknöcherung bekommen und gleichzeitig die Faktoren des Berufs mit einbeziehen, denen, wie zitiert, G. ERNST eine ausschlaggebende Rolle zuschreibt. Vergleicht man die Abb. 10a und 11a I/II, so fällt auf den ersten Blick die wesentlich stärkere Ossifikation der Rippenknorpel des Mannes Jahrgang 1924 (Abb. 11a I und a II) gegenüber dem um 16 Jahre jüngeren auf (Abb. 10a).

Meine Ansichten erfahren auch durch A. NEISS eine Bestätigung, der bei dem Bergwerksunglück vom 7. 2. 1962 auf der Grube Luisenthal Identifizierungen durchführte mittels Vergleich von Thoraxbildern bzw. Rippenknorpeln und zudem mit Erfolg rein empirisch Altersschätzungen vornahm.

Die besonders häufige Linkslokalisation des oben erwähnten Spal-

tes, führe ich auf die Tatsache zurück, daß es vorwiegend Rechtshänder gibt. Vergewenwärtigt man sich die Lebensgewohnheiten eines Rechtshänders, so ergibt sich, daß der rechte Arm infolge Mehrgebrauchs eine stärker entwickelte Muskulatur besitzt. Der linke Arm wird jedoch oft zeitweise dadurch überlastet, daß er z.B. einen schweren Gegenstand halten muß, während die an dif-fizile Dinge gewöhnte Rechte die kraftmäßig leichte Arbeit des Töröffnens durchführt. Da nun aber die Schultergürtelmuskulatur der linken Seite schwächer ist als die der rechten, wird dadurch der linke Rippenknorpel im Verhältnis zu stark belastet und es kommt im Laufe der Zeit zu jener Spaltbildung.

Die Abb. 10a-11b dienen der Demonstration, daß:

1. jedes Schirmbild verschiedener Personen speziell für sich Charakteristika aufweist, an Hand derer sich Personen-gleichheiten beweisen bzw. ausschließen lassen;
2. man ein vier Jahre altes Bild zur Röntgenidentifikation verwenden kann (Abb. 11a I und II).

Die Abb. 11a II steht hier an Stelle eines Postmortalbildes, weil es für die Aufnahmen selbst bedeutungslos ist, ob sie bei einem Toten oder Lebenden geschossen werden, da die Rippenknorpel eines Toten natürlich durch den erloschenen Stoffwechsel keinen weiteren Veränderungen unterliegen. Ausgenommen natürlich bei einer Leiche, die der Verwesung ausgesetzt ist. Dies ist jedoch ein Sonderfall, der im Rahmen dieser Arbeit nicht zur Diskussion steht.

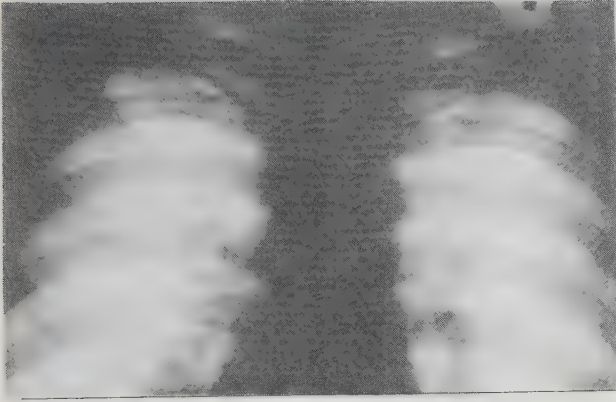


Abb. 10a

Mann, Jahrgang 1940, Teilvergrößerung eines Schirmbildes von 1964. Vergleicht man mit Abb. 11a I und 11a II, so ist der geringe Grad der Ossifikation auf der Abb. 10a besonders an dem kaum schattengebenden 1. Rippenknorpel bemerkenswert.



Abb. 10b

Strichskizze nach Abb. 10a. Der Schatten bei A wird durch einen, sich langsam entwickelnden Spalt im linken 1. Rippenknorpel verursacht.

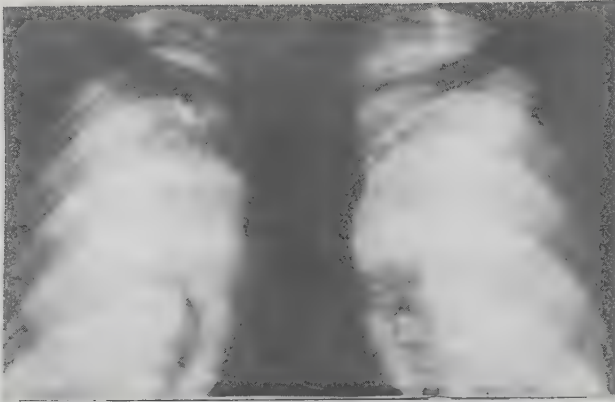


Abb. 11a I

Mann, Jahrgang 1924, Teilvergrößerung eines Schirmbildes von 1960. Die starke Ossifikation des 1. Rippenknorpels ist charakteristisch für diese Altersgruppe.

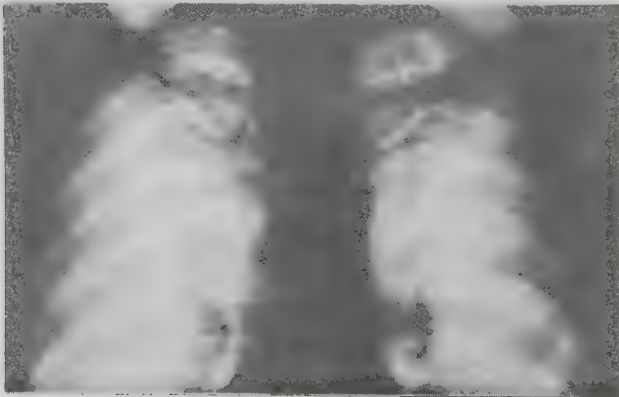


Abb. 11a II

Wie Abb. 11a I, jedoch von 1964. Vergleicht man die Punkte C und D der Abb. 11b mit den entsprechenden Punkten der Abb. 11a I und 11a II, so wird bereits die Identität klar. Besonders deutlich kann man die Gleichheit der beiden Aufnahmen in bezug auf dieselbe Person auch im Vergleich mit der Abb. 10a erkennen, zu welcher sich keinerlei identische Punkte finden lassen. Ein Vergleich der beiden Strichskizzen läßt den Unterschied noch stärker hervortreten (Abb. 10b und 11b).

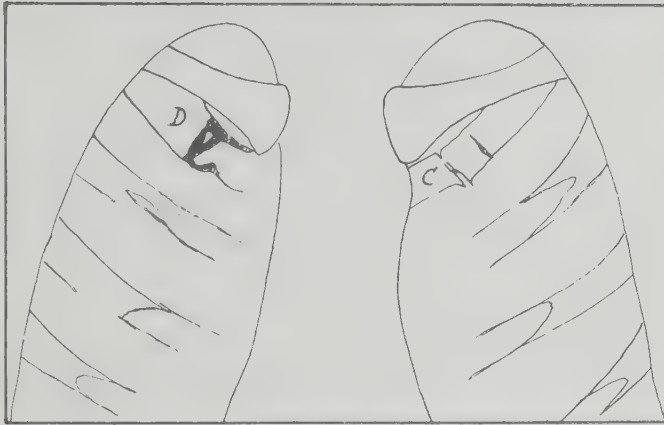


Abb. 11b

Strichskizze nach Abb. 11a I bzw. 11a II. Bei C ein Spalt im linken 1. Rippenknorpel, bei D charakteristischer Schatten mit zentralem hellen Fleck. Vergleiche die entsprechenden Stellen der Abb. 11a I und II.

IDENTIFIKATION EINES FUNDSKELETTES *

Im Juni 1967 brannte das Motorschiff "Caldas" völlig aus. Auf dem Wrack fand man später ein Skelett (Abb. 12) und zwei Ausweise. Man vermutete, daß es sich bei dem Skelett um den als vermißt gemeldeten Seemann Pablo Mejia, geb. 29.12.1939, handelte. Die Ausweise waren auf zwei andere Personen ausgestellt, die aber dem Kapitän unbekannt waren und sich somit offiziell nicht auf dem Schiff befunden haben konnten.

Abb. 12 zeigt, daß der Tote bis auf das Skelett verbrannt und verwest war. Da primär keine Identitätshinweise vorhanden waren, schieden kriminalpolizeiliche Methoden, insbesondere die Daktyloskopie, aus. Auch eine odontologische Identifikation konnte nicht durchgeführt werden, da der Gesichtsschädel fehlte.

Abb. 13 und 14 lassen jedoch erkennen, daß erst durch die Röntgenaufnahmen individuelle Merkmale sichtbar werden und obwohl auf dem Weg über Interpol kein Intravitalbild des Pablo Mejia zu beschaffen war, kann man die Fragen:

1. Welchem Geschlecht ist das Skelett zuzuordnen?
2. Welches Alter hatte der unbekannte Tote?

an Hand dieser Bilder beantworten.

Wie aus Abb. 13 ersichtlich, handelt es sich hier um scheidenförmige Ossifikation der Rippenknorpel, wobei der untere Rand deutlich stärker verknöchert ist. Wir haben es also mit einem männlichen Skelett zu tun (einen Beweis für die Richtigkeit dieses Schlusses lieferte in unserem Falle auch die Form des gut erhaltenen Beckens).

* Von der Staatsanwaltschaft Oldenburg bekam Herr Priv. Doz. Dr. med. A. NEISS den Auftrag zur Identifizierung eines unbekannten Seemannes. Das Material wurde mir zur Auswertung überlassen.

Die Altersschätzung ist etwas langwieriger. Die Abbildungen 13 und 14 lassen eine geringe Ossifikation der ersten Rippe erkennen. Auf Grund dieses Aspektes kann es sich nur um einen Zwanzig- bis Dreißigjährigen handeln. Dieser Zeitraum ist jedoch zu groß, da einerseits die Ausweise 32- und 24jährigen Männern angehörten und andererseits der Seemann Pablo Mejia 27 Jahre alt war. Zur genauen Schätzung ziehe ich nun die Abb. 14 heran.

Die Knorpel der ersten Rippe zeigen vor allem am Unterrand eine starke Ossifikation. Am Oberrand ist nur eine Spornandeutung der Knochenknorpelgrenze zu erkennen (A). Der Spalt im rechten Knorpel bei B ist offensichtlich ein Artefakt.

Interessant ist besonders der linke Rippenknorpel. Er ist nicht nur stärker verknöchert, sondern zeigt auch bei C und D eine typische Doppelspalanlage! Dies ist bei der geringen Ossifikationsstärke ein Zeichen für schwere körperliche Arbeit.

Der Ausweis des 32jährigen gehörte einem Seemann. Er mußte bei diesem Beruf wesentlich stärkere Verknöcherungserscheinungen aufweisen und scheidet daher aus.

Der Beruf des 24jährigen ist unbekannt, doch müssen wir annehmen, daß auch er ein körperlicher Arbeiter war. Für dieses Alter ist die Ossifikation der Rippenknorpel allerdings zu intensiv.

Es handelt sich daher mit der größten Wahrscheinlichkeit um den 27jährigen Pablo Mejia, da die Ossifikationserscheinungen eine diesem Alter entsprechende Ausprägung zeigen.

Wie man an diesem kurzen Beispiel sieht, ist die Aussagekraft der Rippenknorpel auch dann noch sehr groß, wenn die Leiche durch Brand völlig von Weichteilen entblößt und nicht einmal ein Vergleichsbild greifbar ist, obwohl im Falle des Pablo Mejia zum ersten Mal ein Röntgenbild mittels einer Anzeige in aller Welt gesucht wurde.

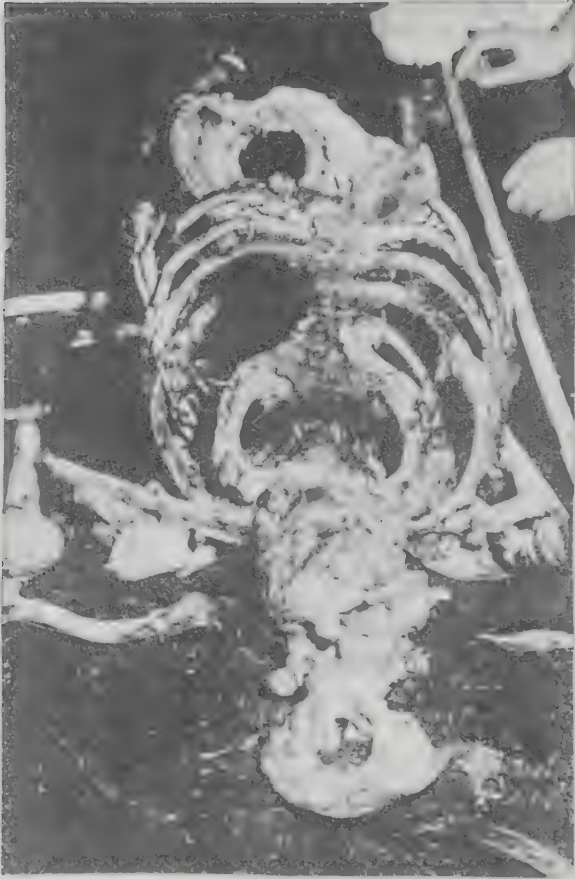


Abb. 12

Skelettfund auf dem Motorschiff "Caldas" nach Freilegung



Abb. 13

Isolierte Aufnahme eines Teiles des Sternums mit Rippen.
Man beachte den Beginn der scheidenförmigen Ossifikation
an den Knochenknorpelgrenzen.



Abb. 14

Isolierte Aufnahme der ersten Rippe. Bei A Spornandeutung im Bereich der Knochenknorpelgrenze, bei B artifiziemer Spalt, bei C und D Doppelspalt.

DATENGERECHTE AUFSCHLÜSSELUNG VON RIPPENKNORPEL- OSSIFIKATIONEN

Im Verteidigungsfall ist mit einer großen Zahl von Identitätsbestimmungen zu rechnen. Es kann daher von Wichtigkeit sein, den Untersuchungsgang von vornherein zu rationalisieren. Hier lassen sich Parallelen zur Polizeiarbeit ziehen.

Obwohl der spurenhinterlassende Täter (sic) heute immer seltener wird, nehmen die Ein- und Zehnfinger-Abdruckkarteien der Polizei eine so wichtige Stellung ein (Such- und Vermißtendienst), daß man in der Bundesrepublik Deutschland eine Computerspeicherung dieser Fingerabdrücke diskutiert (H. KALETH 1961).

Man könnte daher z. B. eine Kartei aller zur Zeit Vermißten anlegen, in der die verfügbaren Röntgenbilder (Intravitalbilder) datengerecht nach einem bestimmten System aufgeschlüsselt werden, um so beim Fund unbekannter Leichen die Sucharbeit innerhalb der Kartei zu erleichtern und zu beschleunigen. Wie groß die Arbeit ist, wenn diese Karten von Hand herausgesucht werden müssen, beweist das Bestreben der Polizei, von den einfachen Karteikarten auf Computer überzugehen.

Auch, wenn dies zunächst erheblichen Aufwand erfordert, würde es sich in Deutschland lohnen, da im Vergleich zu den USA wesentlich kleinere Karteien bestehen und das Verhältnis von Arbeitsaufwand zu Wirkung noch tragbar wäre. Der FBI hat lediglich ein System auf Lochkartenbasis eingeführt, das die einzelnen Karteikasten schneller auffinden läßt. Die Karten müssen aber noch manuell herausgesucht werden (H. KALETH 1961).

Ich stelle mir nun eine datengerechte Aufschlüsselung von Rippenknorpel-Ossifikationen so vor, daß man

1. in sporn- und scheidenförmige Verknöcherungen unterteilt und somit bereits die Geschlechter trennt.

2. den I. Rippenknorpel hinsichtlich Stärke der Ossifikation, Spaltbildung und Anzahl der evtl. vorhandenen Spalte sowie deren Lokalisation beurteilt. Dadurch gewinnt man einen Altersmaßstab und unterscheidet außerdem Rechts- und Linkshänder.
3. die übrigen Rippenknorpelossifikationen nach Form, Größe, Länge und Struktur klassifiziert (siehe Kapitel "Ossifikationsformen", Seite 16).

Unterscheidungsmerkmale gibt es demnach genügend. Wie im einzelnen aufgeschlüsselt werden soll, ist jedoch letztlich ein technisches Problem (s. Schema.S. 35).

Es wäre auf jeden Fall erstrebenswert, bei einer Röntgenbildkartei der Vermißten von vornherein eine Datenverschlüsselung durchzuführen, um sich spätere Arbeit zu ersparen und die Computerhilfe zu sichern.

Mit dieser Arbeit konnte somit gezeigt werden, wie einfach und objektiv die Anwendung der Röntgenidentifikation im Rahmen der Wehrmedizin bei einer so vorzüglich geordneten Kartei wie der des Sanitätsamtes der Bundeswehr ist und welche Möglichkeiten hinsichtlich einer zeitgemäßen Karteiführung bestehen.

Die Identifizierung an Hand der verknöchernenden Rippenknorpel wird durch den Nachweis möglich, daß

1. die Ossifikation nicht vor dem 20. Lebensjahr beginnt,
2. beim Manne die scheidenförmige Ossifikation, bei der Frau die spornförmige vorherrscht,
3. ein 4 Jahre altes Bild noch ohne weiteres zur Identifikation verwendet werden kann,
4. bei genügender Erfahrung auch eine Altersschätzung möglich ist.

Mann:

Frau:

Name:

Vorname:

geboren:

Staatsangehörigkeit:

wohnhaf:

Datum der Aufnahme:

links

rechts

Ossifikationsform

spornförmig

spornförmig

scheiden"

scheiden"

I. Rippenknorpel

Spalt

Spalt

Doppelspalt

Doppelspalt

Halsrippe

Gabelrippe

rudimentäre I. Rippe

ANOMALIEN

VARIATIONEN

PATHOLOGISCHE BEFUNDE

SCHEMA II: Entwurf zur datengerechten Klassifizierung von
Rippenknorpelossifikationsformen

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitend werden die verschiedenen Identifizierungssysteme, die für Soldaten der Bundeswehr in Betracht kommen, miteinander verglichen.

Das zur Zeit übliche Verfahren ist die Erkennungsmarke. Es wird ein realisierbarer Änderungsvorschlag gemacht:

die Umbenennung in "Unfallrettungsmarke", um einen psychologischen Anreiz zu geben, die Marke ständig - auch im Zivilleben - zu tragen.

Die Röntgenidentifikation durch Bildvergleich bringt als zusätzliche und objektive Methode entscheidende Vorzüge mit sich, denn der Wert eines Identifizierungsverfahrens ist vor allem von dem Umfang der vorhandenen Vergleichsunterlagen abhängig.

Auf Grund der vorzüglich geordneten Schirmbildkartei der Bundeswehr läßt sich daher die Röntgenidentifikation sofort anwenden.

Hierbei kommen als Merkmale für eine Identitätsbestimmung die knöchernen Rippen und die Rippenknorpelossifikationen in Betracht.

Die Identifikation allein an Hand der verknöchernenden Rippenknorpel ist möglich, da eigene Untersuchungen an insgesamt 8 000 Fällen den Nachweis erbringen, daß

1. die Ossifikation nicht vor dem 20. Lebensjahr beginnt,
2. beim Manne die scheidenförmige Ossifikation, bei der Frau die spornförmige vorherrscht,
3. ein 4 Jahre altes Bild noch ohne weiteres zur Identifikation verwendet werden kann,
4. bei genügender Erfahrung auch eine Altersschätzung möglich ist.

Ergebnisse bezüglich Altersschätzung und Geschlechtsbestimmung werden an der Identifikation eines Fundskelettes demonstriert.

Abschließend wird auf die Möglichkeit datengerechter Aufschlüsselung der Rippenknorpelossifikationen eingegangen, die im Verteidigungsfall ein schnelleres Arbeiten ermöglichen könnte,

Da das Sanitätsamt der Bundeswehr z. Zt. über etwa 8 Millionen Schirmbilder verfügt, wäre für eine Datenspeicherung bereits eine vorbildliche Grundlage geschaffen, denn der Wert eines Identifizierungssystems ist von dem Umfang der vorhandenen Dokumentation abhängig.

LITERATURVERZEICHNIS

- BERNER Seltene Rippenanomalien.
Fortschr. Röntgenstr. 98, S. 170-172 (1963)
- BÜRGER, M. cit. bei HEINRICH u. LECHLER
- CHAUMET u.
ZAWADOWSKI Lungen Tbc und Verknöcherung der Rippen-
knorpel.
Rev. de la tuberl. Bd. 8, Nr. 4, S. 574-581 (1927)
- EMMRICH, R. Periphere Durchblutungsstörungen und
Krankheiten der peripheren Gefäße.
Lehrbuch der Inneren Medizin, Herausgeb.
A. Sundermann, Bd. II, S. 220, Erfurt 1965
- FELIX cit. bei L. STEHR (1936)
- FISCHER, E. Verkalkungsformen der Rippenknorpel.
Fortschr. Röntgenstr. 82, S. 474-481 (1955)
- FISCHER, E. Über Rippen- und Bronchialknorpelverkal-
kung im Alter.
Z. Altersforschung 8, S. 144-150 (1954)
- FISCHER, E. Fehlbildung der knorpeligen Rippen.
Fortschr. Röntgenstr. 88, S. 687-690 (1958)
- FREUND, W. A. Der Zusammenhang gewisser Lungenkrank-
heiten mit primären Rippenanomalien.
Erlangen 1859
- GERIN, C. Die Verkalkung der Rippenknorpel bei ge-
sunden Menschen und bei der Lungen-
tuberkulose.
Radiol. med. 20, S. 514-540 (1933)
- GERLACH, J. v. Anatomie des Menschen in topographischer
Behandlung.
München und Leipzig 1891
- GRASHEY, R. Angebliche Rippenknorpelverletzung.
Röntgenprax. 8, S. 327-328 (1936)

- GUILLAIN u.
LEREBOULLET, J. Anormale Verkalkung der Rippenknorpel
in einem Fall von seniler Osteomalazie.
Bull. Soc. méd. Hôp. Paris III, s. 53,
S. 876-879 (1937)
- HASELOFF, O. W. Kleines Lehrbuch der Statistik.
S. 93ff, Berlin 1960
- HEINRICH, A. u.
LECHLER, H. Über die Ursachen der Totalverkalkung
der Rippenknorpel im jugendlichen Alter.
Z. Altersforschung 3, S. 240-245 (1942)
- HYRTL, J. Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
S. 85, 8. Aufl., Wien 1863
- IMHÄUSER, G. Beitrag zur Frage der Rippenknorpelver-
kalkungen.
Arch. orthop. und Unf. Chir. 40, S. 538-544
(1940)
- KALETH, H. Elektronische Datenverarbeitung (ein Bei-
trag zur Automatisierung der kriminalpoli-
zeilichen Karteiarbeit).
Schriftenreihe des Bundeskriminalamtes
1961/3
- KING, J. B. Die Verkalkung der Rippenknorpel.
Brit. J. Radiol. 12, S. 2-12 (1939)
- LORAND cit. bei G. ERNST (1929)
- LUSCHKA, H. Die Anatomie des Menschen.
Bd. I, Zweite Abteilung, S. 103,
Tübingen 1863
- MAGITOT cit. bei RÜCK
- OKUYAMA, Y. Über das Wachstum und die Verknöcherungs-
vorgänge der Rippen und des Brustbeins von
Japanern im normalen Zustand und bei ver-
schiedenen Erkrankungen.
Mitt. path. Inst. Niigata H. 20, S. 1-144
- PASTOR u.
BENCE Verknöcherung der Rippenknorpel und
Lungentuberkulose.
Rev. argent. Tbc 4, S. 179-184 (1938)

- RIEBEL, F. Verknöcherung der Rippenknorpel, ihre Beziehung zu Habitus und zu Krankheiten. Amer. J. Roentgenol. 21, S. 44-47 (1929)
- RÜCK, E. Die Bedeutung der Zähne für die Identitätsbestimmung.
Diss. Erlangen 1932
- SCHNITZ u. cit. bei RÜCK
MÜHLREITER
- SONJA cit. bei RÜCK
- STEHR, L. Über die Verkalkung der Rippenknorpel und ihre Einwirkung auf die Brustatmung.
Fortschr. Röntgenstr. 54, S. 360-373 (1936)
- STEINER cit. bei BERNER
- SUMITA cit. bei STEHR (1936)
- WIDMANN, Über die praktisch vorkommenden Erscheinungsformen von Verkalkung und Verknöcherung in den verschiedenen Körpergeweben.
OSTRUM u. Freed
Radiology 30, S. 598-609 (1938)
- MEYER (1) Konversationslexikon, 5. Band, 5. Aufl. (1894)
- GROSKOPFF, K. W. Das normale menschliche Skelett in Röntgenskizzen.
u. TISCHENDORF, R. 2. Aufl., Leipzig 1964
(2)

Lebenslauf.

Ich, Hagen Scultetus, wurde am 18. August 1940 in Berlin-Neukölln als Sohn des Dr. phil. Hans Robert Scultetus und seiner Ehefrau Charlotte, geb. Bartels, geboren. Kindheit und Volksschulzeit verbrachte ich in Berlin. 1951 verlegten meine Eltern ihren Wohnsitz nach Regensburg und ich besuchte dort die Oberrealschule, an der ich am 13. Juli 1960 das Abitur bestand.

Vom 3. Oktober 1960 bis 30. September 1962 diente ich in der Bundeswehr und schied als Leutnant d.R. aus. Im Wintersemester 1962 begann ich an der Universität Erlangen-Nürnberg das Medizinstudium. Am 3. August 1963 bestand ich dort das Vorphysikum und am 4. März 1965 das Physikum.

Nach mehreren Wehrübungen wurde ich am 10. Februar 1967 zum Oberleutnant d.R. ernannt.

Ich studierte auch weiterhin an der Universität Erlangen. Nebenbei war ich vier Semester als studentische Hilfskraft am Anatomischen Institut tätig.

Am 17. Juli 1968 legte ich das medizinische Staatsexamen ab.

Ich habe die Absicht, nach erfolgter Approbation als aktiver Sanitätsoffizier wieder in den Dienst der Bundeswehr einzutreten.

Erlangen, den 29. Okt. 1968

Hagen Scultetus

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
